

JEGYZŐKÖNYV

javítás (EN 50678) vagy időszakos ellenőrzés (EN 50699) utáni eszközvizsgálatról

Ügyfél/megrendelő adatok:	Vállalkozó (vizsgálatot végezte):
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

A vizsgálat oka: <input type="checkbox"/> Első vizsgálat <input type="checkbox"/> Ismételt vizsgálat <input type="checkbox"/> Javítás után vizsgálat	
Vizsgálat a következő szerint: <input type="checkbox"/> EN 50678/2020 <input type="checkbox"/> EN 50699/2020	
Vizsgálóeszköz:	Gyártó: _____ Típus: _____ Sorozatszám vagy vizsgálati szám: _____
Tesztelt eszközök száma (a vizsgálati – mérési jegyzőkönyv szerint): _____ ebből megfelelt _____: ebből nem felelt meg: _____	
A vizsgálati jegyzőkönyv szerinti elektromos készülékek/munkaeszközök – mérési jegyzőkönyv sikeres vizsgálattal – megfelelnek az elektrotechnika általánosan elfogadott szabályainak	<input type="checkbox"/>
A vizsgálati jegyzőkönyv szerinti berendezéseket/munkaeszközöket – mérési jegyzőkönyv sikertelen vizsgálattal – nem biztonságosnak minősítette, és nem felelnek meg az elektrotechnika általánosan elfogadott szabályainak. Ezeket a készülékeket nem szabad tovább üzemeltetni!	<input type="checkbox"/>
Megrendelő, helyi megbízott: Hely, dátum: Aláírás (a jegyzőkönyvet átvettem):	Felülvizsgáló: Hely, dátum: Aláírás:
A következő vizsgálati időpont az előírások szerint:	Ajánlott vizsgálati időpont a teszteredmények/kockázatértékelés alapján:

Sorszám:						
Nyilvántartási szám						
Eszköz megnevezés						
Modell/típus						
Gyári szám/sorozatszám						
Osztály						

Az EN 50678 vagy az EN 50699 szerinti vizsgálati protokoll javítás (EN 50678) vagy időszakos ellenőrzés (EN 50699) utáni eszközvizsgálat jegyzőkönyveként

1. Bevezetés

Ez a vizsgálati jegyzőkönyv dokumentálja a készülékek javítása után az EN 50678 vagy a készülékek időszakos ellenőrzésére vonatkozó EN 50699 szerinti ellenőrzést. Mindkét szabvány követelményei annyira hasonlóak, hogy közös protokollsablon használható hozzájuk. Alkalmazásuk során azonban figyelembe kell venni a két szabvány közötti különbségeket.

Az audio-videó és az információ technológiai eszközök javítási tesztoszorozataival egyéb szabványok fogalmazznak meg követelményeket. Ez a jegyzőkönyv ezekkel nem foglalkozik!

A jegyzőkönyvet kifejezetten nagyobb mennyiségű próbadarab tesztelésére állították össze.

Az alábbi magyarázatok célja, hogy tájékoztatást nyújtsanak a tesztek tartalmáról és végrehajtásáról, valamint a vizsgálati protokoll alkalmazásáról de nem helyettesítik a szabványok ismeretét!

2. A szabványok szerint elvégzendő vizsgálat

A vizsgálatok menetét a következő sorrendben kell elvégezni:

- Szemrevételezés (lálapot felmérés)
- Védővezető ellenállás mérése
- Szigetelési ellenállás mérése (ha lehetséges)
- Az I_{SL} (szivárgó áram) mérése, I_{PE} (védővezető áram) mérése védővezetékkel ellátott készülékeken
- Az I_B érintési áram mérése
- A tápáramkorról való biztonságos leválasztás igazolása (SELV és PELV esetén)
- A leválasztott bemenetek (pl. mérőműszerek, hálózati analizátorok stb.) által generált I_{SL} védővezető áram mérése
- Egyéb védőeszközök hatékonyságának igazolása
- A feliratok ellenőrzése
- Funkcionális teszt (a EN 50699 szerinti vizsgálatokhoz ajánlott)
- A hálózati csatlakozó vezetékek polaritásának ellenőrzése (csak javítás után)
- Értékelés, dokumentáció/vizsgálati jelentés

Minden egyes vizsgálatnak sikeresnek kell lennie egy újabb vizsgálat megkezdése előtt. Ha az egyedi vizsgálat nem kivitelezhető, az ellenőrzőnek kell megítélnie a biztonságot, meg kell indokolnia és dokumentálnia kell. A EN 50678 vagy az EN 50699 szabványban megadott határértékek túllépése esetén a termékszabványok határértékei érvényesek. Az EN 50699 szerint a gyártó által megadott értékek is használhatóak. A tapasztalt hibákat/hiányokat, például a leselejtezést még nem indokoló kisebb hibákat, a határértékekhez való közelítést, az üzemi viselkedés rendellenességeit stb. a megjegyzés mezőkben dokumentálni kell.

A legtöbb esetben elegendő a határértékek betartásának dokumentálása (kivételek: pl. védővezetékáram mérése). A hibára utaló értékelésben célszerű a mért értékeket dokumentálni és a régi jegyzőkönyvek alapján követni az értékek változását.

Szemrevételezés

A szemrevételezés az első és legfontosabb ellenőrzés. Arra szolgál, hogy azonosítsa a külső hibákat, és biztosítsa az eszköz alkalmasságát a felhasználási hely szerint (a megfelelőséget írásban rögzíteni kell a jegyzőkönyvben). Ellenőrizni kell a felhasználás helyére való alkalmasságot, (ha lehetséges).

A szemrevételezés részeként meghatározzák a készülékre alkalmazandó védelmi intézkedéseket (beleértve a védelmi osztályokat is), amelyek meghatározzák a további méréseket.

A vizsgálati jegyzőkönyvbe az ellenőrzés összefoglalásaként az "OK" vagy "NEM OK" jelölés szerepel. Ennek feltétele, hogy az ellenőrző szakképzett személy szakképzett villanyszerelő legyen, aki ismeri a szabványokat/előírásokat és az elvégzendő feladatokat.

Védővezető ellenállás mérése

A mérés a védővezeték ellenállásának, kialakításának, épségének, megfelelő állapotának igazolására szolgál.

A mérés magában foglalja a teljes védővezeték-útvonal vizsgálatát, valamint a kábelek és csatlakozókábelek mozgatását az ellenállásmérés során.

Megfelelő mérőszondákat kell használni, és a mérési pontokat meg kell tisztítani.

Csatlakozás:	Határok:
A csatlakozókábel $\leq 1,5 \text{ mm}^2$ vezeték-keresztmetszet esetén	$\leq 0,3 \Omega$ - 5 m csatlakozókábelig, plusz $0,1 \Omega$ minden további 7,5 m - ig max. $1,0 \Omega$
A csatlakozókábel vezetékkeresztmetszete $> 1,5 \text{ mm}^2$ és egyéb kábelhosszak esetén	a hosszúság, a keresztmetszet és az érintkező ellenállások ($0,1 \Omega$) $R = \rho \times l/A + 0,1 \Omega$

Megjegyzés: A tápáramkorról le nem választott berendezések teszteléskor párhuzamos földelési használhatóak. Ezt a dokumentációban (vizsgálati jegyzőkönyvben) szerepeltetni kell.

Szigetelési ellenállás mérése

A mérést az aktív alkatrészek és az összes érinthető vezető alkatrész között kell végezni, beleértve a védővezetéseket is (kivéve a PELV-et).

Javítás után (EN 50678) a SELV/PELV áramkörök mérését az aktív részek és a primer áramkör aktív részei között kell végezni.

A mérések során minden szabályozót és kapcsolót bekapcsolt állapotba kell tenni.

Betartandó határértékek: az EN 50678 vagy az EN 50699 1. táblázata szerint

Teszt objektum		Határérték
A hálózat veszélyes aktív/feszültség alatt álló részei a védővezetékek és a védővezetékhez csatlakoztatott érinthető vezető részek között	Általános	1,0 MΩ
	Fűtőelemekkel ellátott készülékek	0,3 MΩ
	Készülékek fűtőelemei > 3,5 kW teljesítmény (ha a szigetelési ellenállást kisebb, a készülék akkor is rendben van, ha a védővezető áramhatárát a mérésnél lépi túl)	0,3 MΩ
A hálózat veszélyes aktív / feszültség alatt álló részei és a vezetőképes részek között, amelyeket a védővezetékkel nincsenek összeköttetésbe (elsősorban a II. védelmi osztályú készülékekben, de az I. védelmi osztályba tartozó berendezések esetébe is)		2,0 MΩ
A hálózati tápegység veszélyes aktív / feszültség alatt álló részei és a szigetelés vagy az érinthető vezetőképes részek valamint a SELV, PELV vezetők között. I. vagy II. védelmi osztályú készülékekben (biztonsági leválasztás)		
Javítás után a SELV/PELV áramkör veszélyesen aktív részei és a primer áramkör aktív részei között (biztonsági leválasztás)		
Veszélyes aktív / feszültség alatt álló alkatrészek a SELV, PELV áramkörökbe az érinthető vezető alkatrészek között törpefeszültségnél		0,25 MΩ

Megjegyzések:

- Az aktív vezetők és a védővezetők közötti védőimpedanciák esetén az ellenállást határértéknek kell tekinteni.
- Feszültségfüggő kapcsolóelemekkel rendelkező készülékek esetében a mérés elmarad.

Megjegyzések: EN 50699

- A mérés elhagyható azoknál az eszközöknél, amelyeket a mérés károsíthat. Példák: Informatikai berendezések, audio eszközök, stb.
- A 25 V AC vagy 60 V DC feszültségnél kisebb táplált készülékek mentesülnek a méréses vizsgálatok alól. A vizsgálatot az IEC 60417 szerint a készülékek érinthető, vezetőképes részein és tápfelállításán kell elvégezni ≥ 25 V AC vagy ≥ 60 V DC feszültséggel. (III. osztály)

Az I_{PE} védővezető szivárgóáram mérése

EN 50678: A mérést minden védővezetékkel ellátott eszközön el kell végezni.

EN 50699: A mérést minden védővezetékkel rendelkező eszközön el kell végezni, kivéve azokat, amelyek állandóan a tápegységhez vannak csatlakoztatva.

A mérést minden aktív vezetőnél (villásdugó mindkét érintkezőjénél) és a vizsgálandó eszköz összes kapcsolóállásában el kell végezni.

Az egyes esetekben mért legmagasabb értéket kell dokumentálni.

A mérés elhagyható a hosszabbító kábelek, a levehető készülékcsatlakozó kábelek, az aktív vezetők és a védővezetékek közötti elektromos alkatrészek nélküli mobil aljzatok esetében pl felvonulási szekrény (kalocsa).

A következő három mérési módszer alkalmazható:

- közvetlen mérés
- maradékáramú módszer
- alternatív módszer

Megjegyzés: Az alternatív módszer csak szakképzett villanyszerelő felelősségére alkalmazható, és csak akkor, ha a szigetelési ellenállás mérését előzőleg hibátlanul teljesítették. Nem használható hálózati feszültségfüggő kapcsolóeszközökön! pl. frekvenciaváltó stb.

Határok

Eszköz típusa	Határérték
Eszközök általában	3,5 mA
Bekapcsolt fűtőelemmel és 3,5 kW > teljesítménnyel rendelkező készülékek	1 mA/kW de legfeljebb 10 mA

Megjegyzés: A határértékek túllépése a következő esetekben fogadható el:

- az eszköszabványban (termékszabványban) előírt vagy a gyártó által az eszköz dokumentációjában meghatározott eltérési érték esetén
- A készülék "új állapotában" lévő értékét határozzuk meg. (új készülékek első ellenőrzése esetén a mért értéket később határértékként lehet alkalmazni)

- EN 50699: Az ipari csatlakozókkal (IEC 60309 / CEE) rendelkező készülékek nagyobb szivárgási árammal rendelkezhetnek. A szabvány azonban nem határoz meg értékeket ezekre.

Az I_b érintkezési áram mérése

A mérést minden olyan érinthető vezető részen el kell végezni, amely nincs csatlakoztatva a védővezetőhöz.

A mérést minden aktív vezetónél (villásdugó mindkét érintkezőjénél) és a vizsgálandó eszköz összes kapcsolóállásában el kell végezni.

Ha a különböző potenciállal rendelkező vezetőképes részeket egy kézzel egyszerre meg lehet érinteni, az értéket az egyes érintkezési áramok összegéből kell meghatározni. SELV/PELV-t tartalmazó hordozó alkatrészek vagy informatikai eszközök esetében a mérés elhagyható, ha a mérési folyamat károsíthatja a készüléket. A védővezetékáram-méréshez hasonlóan mindhárom mérési módszer ugyanazokkal a korlátozásokkal használható.

Határok

Eszköz típusa/eszközrész	Határérték
Érinthető vezetőképes alkatrészek, amelyek nincsenek csatlakoztatva a védővezetékhez	0,5 mA
III. osztályú készülékekhez	Mérés nem szükséges

A tápáramkörrel való biztonságos leválasztás igazolása (SELV és PELV esetén)

Az ellenőrzés minden olyan eszközre vonatkozik, amely biztonsági transzformátorral vagy kapcsolóüzemű tápegységgel és SELV vagy PELV feszültséggel rendelkezik a kimeneti oldalon.

A védőhatást a következő mérésekkel kell igazolni:

- A SELV/PELV feszültség mérése (Ennek meg kell felelnie a SELV/PELV előírásoknak, és meg kell felelnie a készülék specifikációja szerinti névleges feszültségnek. Előfordulhat, hogy a nyitott áramkör esetén a feszültség magasabb - ezt figyelembe kell venni.)
- Szigetelési ellenállás mérése (iso táblázat szerint; lásd fent)
 - primer és szekunder között
 - szekunder és az érinthető alkatrészek között

Leválasztott bemenet/kimenet által generált szivárgási áram $I_{SL} U_n > 50 \text{ V AC}/120 \text{ V DC}$ (földfüggetlen kimenet)

Ilyenek például a méréshez szükséges berendezések: teljesítményanalizátorok, multiméterek, oszcilloszkópok stb.

A védővezető áramának és az érintési áramnak a fentiek szerinti mérése mellett megméri a szivárgási áramot, amelyet névleges feszültséggel a készülék megfelelő bemeneteire csatlakoztatnak. Ha a névleges feszültség szintjén nem áll rendelkezésre feszültségforrás, a szabvány lehetővé teszi az alternatív módszerrel alkalmazott feszültség használatát és az eredmény extrapolálását a legmagasabb névleges feszültségre.

Egyéb védőeszközök hatékonyságának igazolása

Ha a berendezésen más védőelemek is vannak (pl. maradékáram-kioldók, szigetelés-felügyeleti eszközök, túlfeszültség-védelmi berendezések stb.), amelyek az elektromos biztonságot szolgálják akkor az ellenőrző személynek vizsgálni kell, hogy a védelmi intézkedés/működés megfelelő és alkalmazni kell a védelmi eszközre ajánlott vizsgálati módszert. Ha például maradékáram-kioldók állnak rendelkezésre kiegészítő védelemként, akkor a kioldási időt igazolni kell.

A funkcióteszt itt az maradékáram-kioldók aktiválása a teszt gombbal vagy a szigetelésellenőrző hang- fényjelzője.

A feliratok ellenőrzése

Az egyedi ellenőrzések befejezése után a feliratokat biztonsági okokból ellenőrizni kell.

Vizsgálat

Javítás és módosítás után (új, javítás) funkcionális teszteket kell végezni. Az ellenőrző személy azonban eldöntheti, hogy elegendő-e a részleges vizsgálat.

Ismételt vizsgálatok esetében a EN 50678 nem említi a funkcionális vizsgálatot. De mindenképpen ajánlott.

Értékelés és dokumentáció/vizsgálati jelentés

Ha az összes előírt egyedi tesztet teljesítették, a tesztet sikeresnek kell tekinteni, és ennek megfelelően dokumentálni kell.

A vizsgálaton átesett eszközöket ennek megfelelően meg kell jelölni (pl. ellenőrző matricával).

Azokat az eszközöket, amelyek nem feleltek meg a vizsgálatnak, egyértelműen el kell távolítani, használaton kívül kell helyezni (pl. egyértelműen nem biztonságosként megjelölve)

A kezelőt/megrendelőt/üzemi megbízottat tájékoztatni kell a vizsgálat negatív eredményéről. Az ellenőrző személynek írásban és előtte szóban is tájékoztatni kell a megrendelőt vagy a megrendelő képviselőjét az esetlegesen felmerült hibákról, hiányosságokról.

A berendezés használóit/kezelőt/megrendelőt/üzemi megbízottat tájékoztatni kell a veszélyes hibákról és a lehetséges problémákról (pl. ha a teszt nem megfelelő használatra vagy idő előtti kopásra utaló jeleket tárt fel).

A vizsgálati jegyzőkönyvet írásba át kell vetetni a megrendelővel vagy annak megbízott képviselőjével.